

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Data Penelitian**

##### **1. Lokasi Penelitian**

- a. Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Magelang
- b. Nama Kepala Sekolah : Drs. Nisandi M. T
- c. Alamat
  - 1) Jalan/Nomor : Jl. Cawang No 2
  - 2) Desa/Kelurahan : Jurangombo
  - 3) Kecamatan : Magelang
  - 4) Kabupaten/Kodya : Magelang Selatan
  - 5) Propinsi : Jawa Tengah
  - 6) Telepon/Fax : (0293) 365543 - 362172
  - 7) website SMK : [www.smkkn1magelang.sch.id](http://www.smkkn1magelang.sch.id)
- d. Status Sekolah : Kejuruan Negeri
- e. Tahun Berdiri : 1965

##### **2. Subjek Penelitian**

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII Teknik Pemesinan A SMK Negeri 1 Magelang Tahun Ajaran 2019/2020 yang berjumlah 32 siswa.

##### **3. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada hari Rabu tanggal 2 Januari 2020 bertempat di ruang teori Pemesinan CMC SMKN 1 Magelang

## **B. Hasil Penelitian**

Pengembangan Bahan Ajar Modul "Pembelajaran *CAM*" ini merupakan adaptasi dan modifikasi dari penelitian dan pengembangan model 4 D yaitu: 1) tahap *Define* (analisis kebutuhan); 2) tahap *Design* (desain); 3) tahap *Development* (pengembangan); 4) tahap *Dissemination* (penyebarluasan); Tahap pengembangan bahan ajar dijabarkan sebagai berikut:

### **1. Tahap *Define* (Analisis Kebutuhan)**

Pada tahap ini, peneliti menganalisis kebutuhan dengan melakukan wawancara kepada siswa dan guru di SMK Negeri 1 Magelang. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan perlunya pengembangan bahan ajar pembelajaran bagi siswa.

#### **a. Observasi Kelas**

Observasi kelas bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh siswa dalam belajar *CNC* sehingga pengembangan bahan ajar yang dilakukan dapat mengatasi masalah belajar siswa yang dihadapi.

Berdasarkan hasil observasi kelas yang dilakukan, siswa kebanyakan belum paham dengan *ikon* pada aplikasi *Master CAM*, dikarenakan guru hanya menerangkan saja tanpa memberikan buku pegangan yang menerangkan semua intruksi pada aplikasi. Ditambah dengan kurang aktifnya siswa dalam mencatat materi yang diajarkan oleh guru.

b. Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa Pemesinan A SMK Negeri 1 Magelang diperoleh hasil bahwa siswa mengalami beberapa kesulitan dalam materi simulasi *CAM*, terutama dalam mengenali fungsi simbol pada aplikasi *Master CAM*, dikarenakan dalam pembelajaran simulasi *CAM* adalah kompetensi yang baru dalam kurikulum dan belum ada bahan ajar tetap yang digunakan oleh guru. Bahan ajar tetap yang digunakan oleh guru dapat mempermudah siswa dalam memahami aplikasi *MasterCam* secara mandiri.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran *CNC* dan *CAM* diperoleh hasil bahwa seiring dengan berkembangnya Teknologi yang sangat canggih maka dari bidang *CNC* pun ikut berkembang, seperti dengan adanya simulasi *CNC* dengan *CAM*. Hal ini menjadi hambatan bagi guru yakni keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh tenaga pengajar dalam materi *CAM*. Serta penguasaan siswa dalam memahami materi kurang karena belum adanya bahan ajar yang sesuai.

Pengembangan bahan ajar dengan memanfaatkan modul merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran agar siswa dapat memahami materi *CAM* dan siswa dapat belajar secara mandiri menggunakan modul Pembelajaran *CAM* ini sehingga siswa dapat mengembangkan pengetahuannya di bidang simulasi *CAM*.

c. Studi Pustaka

1) Mengkaji Kurikulum

Tahap mengkaji kurikulum dilakukan dengan mempelajari silabus yang ada di Teknik Pemesinan SMKN 1 Magelang yang berkaitan dengan dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dimuat dalam Modul Pembelajaran *CAM*. Materi yang dimuat dalam media sesuai dengan standar isi yang ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Materi simulasi pemrograman *CAM Milling* dalam aplikasi *Master CAM* sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) *CAM Milling*. Pada tahap mengkaji kurikulum kompetensi dasar dikembangkan menjadi 8 indikator, diantaranya:

- a) Memahami perintah untuk pembuatan program *Contour 2D*.
- b) Memahami fungsi membuat program *Contour 3D*.
- c) Menjelaskan fungsi perintah membuat program *Contour 2D* dan *3D*.
- d) Mendeskripsikan fungsi perintah membuat *Contour 2D* dan *3D*.
- e) Menerapkan konsep dasar perangkat lunak *CAM Milling* untuk program *Contour 2D* dan *3D*.

- f) Mengeset perangkat lunak CAM *Milling* untuk program *Contour* 2D dan 3D.
- g) Mengoperasikan perangkat lunak CAM *Milling* untuk *Contour* 2D dan 3D.
- h) Membuat perintah perangkat lunak CAM *Milling* untuk program *Contour* 2D dan 3D.

## 2) Mengidentifikasi Materi

Mengidentifikasi materi yang dibutuhkan dalam modul dilakukan dengan bertukar pendapat dengan guru mata pelajaran *CNC* dan *CAM*. Dari hasil bertukar pendapat materi yang dibutuhkan dalam modul yaitu materi CAM. Berdasarkan silabus, kompetensi dasar yang diambil dan indikator keberhasilannya adalah sebagai berikut:

Tabel 1. KD dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar		Indikator Pencapaian Kompetensi	
3.15	Memahami Fungsi perintah untuk membentuk program <i>contour</i> 2D dan 3D.	3.15.1	Memahami fungsi membuat program <i>contour</i> 2D.
		3.15.2	Memahami fungsi membuat program <i>contour</i> 3D,
		3.15.3	Menjelaskan fungsi perintah membuat program <i>contour</i> 2D dan 3D.
		3.15.4	Mendesripsikan fungsi perintah membuat <i>contour</i> 2D dan 3D.
4.15	Menggunakan perintah	4.15.1	Menerapkan konsep dasar

	perangkat lunak CAM <i>Milling</i> untuk program <i>contour</i> 2D dan 3D.		perangkat lunak CAM <i>milling</i> untuk program <i>contour</i> 2D dan 3D.
		4.15.2	Mengeset perangkat lunak CAM <i>Milling</i> untuk program <i>contour</i> 2D dan 3D.
		4.15.3	Mengoperasikan perangkat lunak CAM <i>Milling</i> untuk <i>contour</i> 2D dan 3D.
		4.15.4	Membuat perintah perangkat lunak CAM <i>Milling</i> untuk program <i>contour</i> 2D dan 3D

## 2. Tahap *Design* (Desain)

Tahap *design* merupakan tahap pembuatan rancangan isi Modul dan pembuatan rancangan tampilan Modul. Rancangan Modul mempunyai tiga bagian utama yaitu bagian pendahuluan/pra isi, bagian inti/isi materi dan bagian penutup/pasca isi.

### a. Pendahuluan

Bagian pendahuluan merupakan bagian pendukung modul sebelum adanya kegiatan inti. Bagian pendahuluan ini berisi informasi yang dibutuhkan siswa. Berikut ini adalah kerangka komponen bagian pendahuluan modul:

- 1) Halaman Judul
- 2) Kata Pengantar
- 3) Daftar Isi
- 4) Peta kedudukan Modul

## 5) Petunjuk Penggunaan

### b. Bagian Inti

Bagian inti atau isi materi ini berisi materi pokok yang dibahas, Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Indikator, materi-materi pembelajaran yang sesuai dengan indikator, lembar latihan yang harus dikerjakan siswa, petunjuk , serta tugas dan evaluasi praktik maupun tertulis. Berikut ini adalah kerangka bagian inti Modul:

- 1) Materi Pokok yang dibahas
- 2) Kompetensi Inti
- 3) Kompetensi Dasar
- 4) Indikator
- 5) Materi Pembelajaran
- 6) Lembar Latihan Siswa
- 7) Petunjuk pengerjaan
- 8) Tugas dan Evaluasi Praktik dan Tertulis

### c. Penutup

Pada bagian penutup ini adalah sebagai berikut:

- 1) Daftar Pustaka
- 2) Profil Penulis

Pada tahap *design* juga dirancang mengenai tampilan modul yang dibuat. Tampilan yang dimaksud adalah tampilan mengenai ukuran, bentuk dan sampul. Berikut ini adalah rancangan tampilan Modul Pembelajaran *CAM*:

a. Ukuran Modul

Modul dibuat dalam ukuran A4 dengan mempertimbangkan kepraktisan agar mudah dibawa dan dapat digunakan sebagai referensi belajar mandiri oleh siswa.

b. Bentuk Modul

Modul akan dibuat dalam bentuk buku *hard cover* sehingga siswa dapat dengan mudah belajar dalam kesatuan materi.

c. Sampul Modul

Sampul modul akan dibuat dengan sampul berwarna yang berisikan nama modul yakni Modul Pembelajaran *CAM*, gambar yang berkaitan dengan simulasi program *CNC*, kelas dan sekolah serta terdapat logo sekolah SMK Negeri 1 Magelang dan logo UNY.

### **3. Tahap *Develop* (Pengembangan)**

Pada tahap *develop* atau tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan modul akhir setelah melalui proses validasi dan revisi. Pada tahap ini dilakukan pengembangan rancangan modul. Kerangka yang sudah dibuat kemudian disusun, dilengkapi, dan dibuat menjadi modul yang sesungguhnya. Modul yang sudah jadi kemudian dicetak untuk dikonsultasikan/divalidasi oleh ahli, kemudian direvisi atau diperbaiki berdasarkan saran dari ahli dan tahap selanjutnya dilakukan uji coba.



a. Validasi oleh ahli materi dan praktisi pembelajaran *CNC*

Produk awal modul selanjutnya melalui tahap validasi oleh ahli materi yang dilakukan Bapak Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc (Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY) dan praktisi pembelajaran *CNC* atau guru yaitu Bapak Drs. Sugeng Heru P (Guru Mata Pelajaran *CNC* dan *CAM* SMK Negeri 1 Magelang). Masukan dan saran dari ahli materi dan praktisi dijadikan pedoman untuk dilakukan revisi agar modul yang dikembangkan menjadi lebih baik.

Validasi oleh ahli materi dan praktisi pembelajaran *CNC* dilakukan untuk menilai kelayakan materi yang ada di dalam bahan ajar dengan mengumpulkan saran atau pendapat dari ahli materi melalui angket yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi. Angket menggunakan skala likert dengan 5 alternatif pilihan jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Angket untuk ahli materi memiliki 14 indikator penilaian yang dikelompokkan menjadi 3 aspek yaitu Aspek Kelayakan Isi, Aspek Kelayakan Penyajian dan Aspek Penilaian Bahasa dengan 48 butir penilaian.

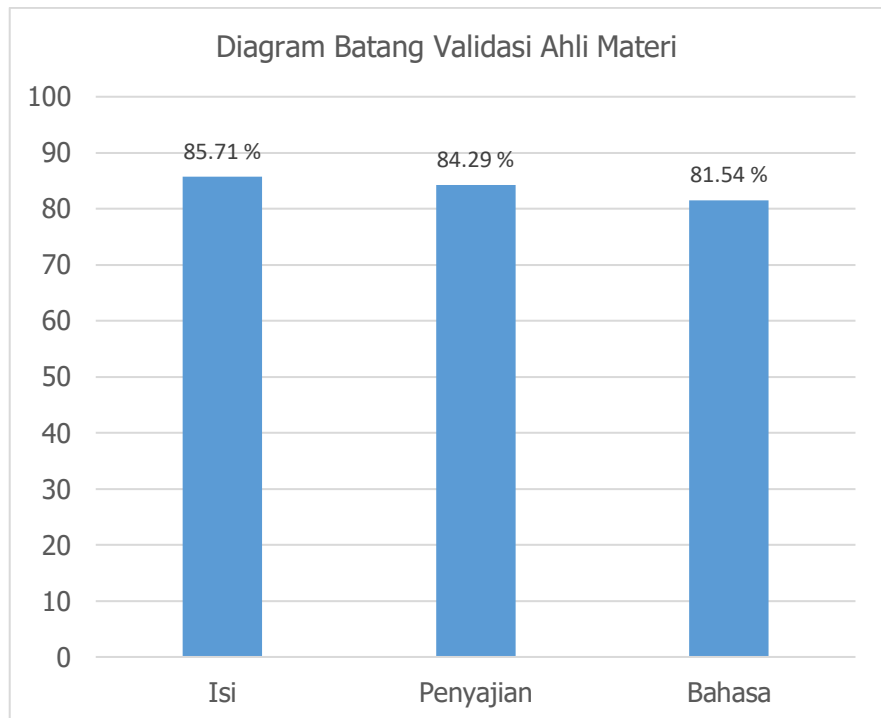
Hasil rekapitulasi dan analisis kelayakan berdasarkan dosen jurusan Teknik Mesin FT UNY dapat dilihat di lampiran ..., untuk hasil rata-rata penilaian kelayakan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Jumlah Pernyataan	Skor yang Diperoleh	Skor Ideal	Kelayakan	Kategori
1	Isi	21	90	105	85,71%	Sangat Layak
2	Penyajian	14	59	70	84,29%	Sangat Layak
3	Bahasa	13	53	65	81,54%	Sangat Layak
<b>Total</b>		<b>48</b>	<b>202</b>	<b>240</b>	<b>84,17%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa ditinjau dari aspek Kelayakan Isi diperoleh hasil penilaian dengan persentase 85,71% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak, aspek Kelayakan Penyajian diperoleh hasil penilaian dengan persentase 84,29% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak, dan aspek Kelayakan Bahasa diperoleh hasil penilaian dengan persentase 81,54% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak. Hasil penilaian dari aspek Kelayakan Isi, Penyajian dan Bahasa diperoleh rata-rata persentase hasil penilaian materi dalam media pembelajaran oleh Ahli Materi Dosen FT UNY sebesar 84,17%. Hasil ini menunjukkan bahwa materi yang digunakan dalam Modul Pembelajaran *CAM* yang dikembangkan dalam kategori Sangat Layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil validasi Ahli Materi Dosen FT UNY jika disajikan dalam diagram batang seperti berikut:



Gambar 1. Diagram Batang Validasi Ahli Materi

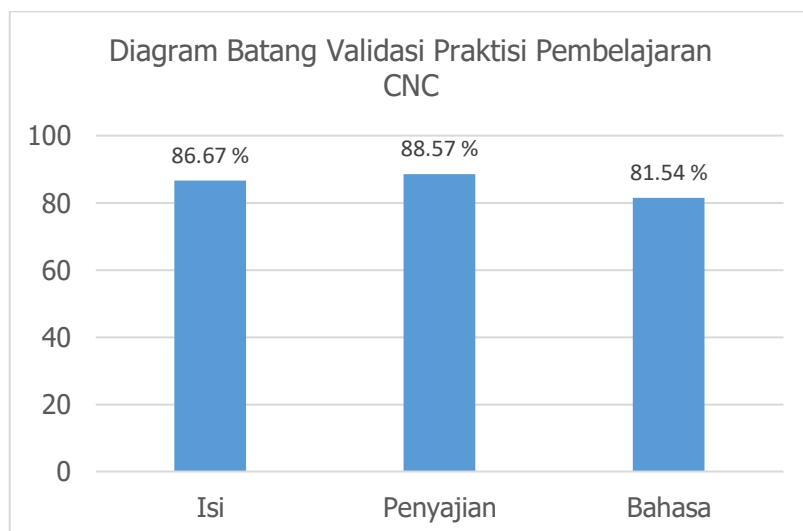
Sedangkan hasil rekapitulasi dan analisis kelayakan berdasarkan penilaian praktisi pembelajaran atau guru mata pelajaran *CNC* dan *CAM* SMK Negeri 1 Magelang dapat dilihat di lampiran 2, untuk hasil rata-rata penilaian kelayakan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Validasi Praktisi Pembelajaran *CNC*

No	Aspek	Jumlah Pernyataan	Skor yang Diperoleh	Skor Ideal	Kelayakan	Kategori
1	Isi	21	91	105	86,67%	Sangat Layak
2	Penyajian	14	62	70	88,57%	Sangat Layak
3	Bahasa	13	53	65	81,54%	Sangat Layak
<b>Total</b>		<b>48</b>	<b>206</b>	<b>240</b>	<b>85,83%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa ditinjau dari aspek Kelayakan Isi diperoleh hasil penilaian dengan persentase 86,67% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak, aspek Kelayakan Penyajian diperoleh hasil penilaian dengan persentase 88,57% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak, dan aspek Kelayakan Bahasa diperoleh hasil penilaian dengan persentase 81,54% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak. Hasil penilaian dari aspek Kelayakan Isi, Penyajian dan Bahasa diperoleh rata-rata persentase hasil penilaian materi dalam media pembelajaran oleh praktisi pembelajaran atau Guru Mata Pelajaran *CNC* dan *CAM* SMK Negeri 1 Magelang sebesar 85,83%. Hasil ini menunjukkan bahwa materi yang digunakan dalam Modul Pembelajaran *CAM* yang dikembangkan dalam kategori Sangat Layak digunakan dalam pembelajaran.

Hasil validasi praktisi pembelajaran *CNC* jika disajikan dalam diagram batang seperti berikut:



Gambar 2. Diagram Batang Validasi Praktisi Pembelajaran *CNC*

b. Revisi

Berdasarkan masukan oleh ahli materi dan praktisi pembelajaran *CNC*, selanjutnya dilakukan tahap revisi.

1) Revisi Ahli Materi

a) Judul bahan ajar disesuaikan KD. Judul jangan membatasi pada 1 produk atau perangkat lunak tertentu.

b) Agar lebih efektif ditambah buku atau literatur utama, sehingga modul ini dapat berperan sebagai komplementer untuk penguatan kompetensi.

2) Revisi Praktisi Pembelajaran atau Guru Mata Pelajaran *CNC* dan *CAM* SMK Negeri 1 Magelang

Tidak terdapat saran dan masukan yang diberikan oleh Praktisi Pembelajaran baik dalam hal isi, penyajian dan bahasa dari Modul Pembelajaran *CAM*.

**4. Tahap *Dissemination* (Penyebaran)**

Tahap terakhir yang dilakukan dalam penelitian pengembangan ini adalah tahap *Dissemination* atau tahap penyebarluasan. Tahap ini belum dilakukan secara sempurna, baru sekedar pengujian modul oleh siswa. Modul yang telah mendapatkan penilaian kelayakan dari ahli materi dan telah dinyatakan layak selanjutnya dicetak ulang untuk dilakukannya penyebarluasan dengan 3 tahap uji coba yakni uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Penyebarluasan ini hanya dilakukan di SMK Negeri 1 Magelang pada kelas XII Pemesinan A. Penyebarluasan ini untuk menguji Modul

Pembelajaran *CAM* oleh seluruh siswa kelas XII Pemesinan A untuk mengetahui tingkat kelayakan Modul yang telah dibuat. Penyebarluasan ini merupakan tujuan dari hasil pengembangan yang dilakukan.

a. Uji Coba Satu-Satu

Uji coba perorangan dilakukan pada Kamis tanggal 2 Januari 2020 yang dilakukan oleh seorang siswa kelas XII Pemesinan B SMK Negeri 1 Magelang. Uji coba dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kelayakan modul, mengetahui pendapat siswa terhadap modul dan evaluasi untuk merevisi produk melalui angket yang diberikan oleh peneliti setelah menggunakan modul pembelajaran *CAM*. Hasil uji coba satu-satu adalah sebagai berikut:

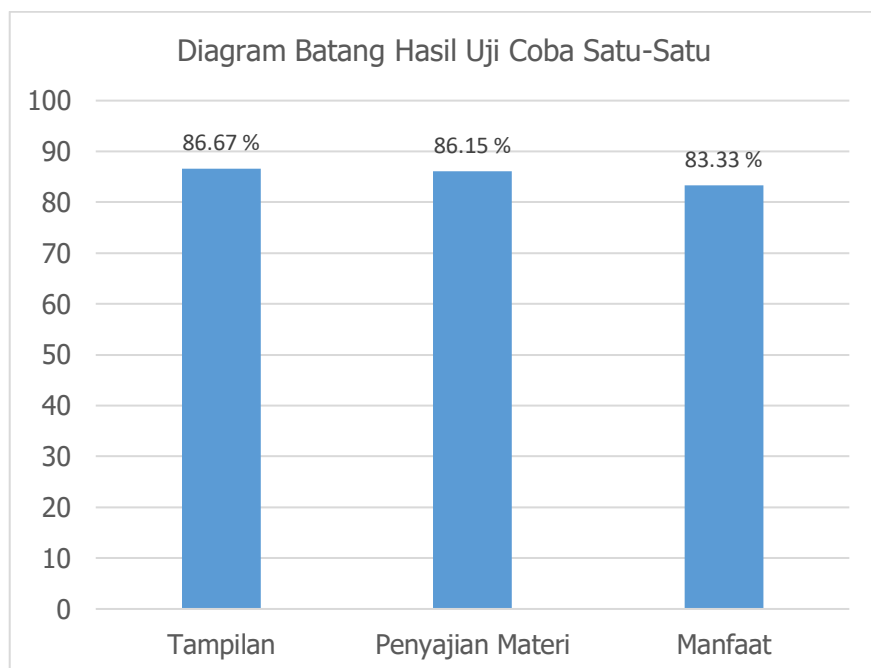
Tabel 4. Hasil Uji Coba Satu-Satu

No	Aspek	Jumlah Pernyataan	Skor yang Diperoleh	Skor Ideal	Kelayakan	Kategori
1	Tampilan	6	26	30	86,67%	Sangat Layak
2	Penyajian Materi	13	56	65	86,15%	Sangat Layak
3	Manfaat	6	25	30	83,33%	Sangat Layak
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>107</b>	<b>125</b>	<b>85,66%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan tabel di atas jika dilihat dari aspek Tampilan diperoleh persentase sebesar 86,67% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak, aspek Penyajian Materi diperoleh persentase sebesar 86,15% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak dan aspek Manfaat diperoleh persentase sebesar 83,33% termasuk dalam kategori Sangat Layak. Secara keseluruhan hasil uji coba

satu-satu berdasarkan aspek Tampilan, Penyajian Materi dan Manfaat diperoleh persentase 85,66%. Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa Modul Pembelajaran CAM berdasarkan penilaian siswa dalam uji coba satu-satu termasuk dalam kategori Sangat Layak digunakan sebagai bahan ajar.

Hasil uji coba satu-satu jika disajikan dalam diagram batang seperti berikut:



Gambar 3. Diagram Batang Hasil Uji Coba Satu-Satu

Dalam uji coba satu-satu siswa berpendapat bahwa dalam pengembangan Modul Pembelajaran CAM perlu dilakukan perbaikan tata bahasa dalam penyampaian materi agar lebih mudah untuk dipahami. Siswa merasa sangat terbantu dengan adanya pengembangan Modul Pembelajaran CAM.

b. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan pada Jumat tanggal 3 Januari 2020 yang dilakukan oleh 5 siswa kelas XII Pemesinan C SMK Negeri 1 Magelang. Uji coba dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kelayakan modul, mengetahui pendapat siswa terhadap modul dan evaluasi untuk merevisi produk melalui angket yang diberikan oleh peneliti setelah menggunakan modul pembelajaran *CAM*. Hasil uji coba kelompok kecil adalah sebagai berikut:

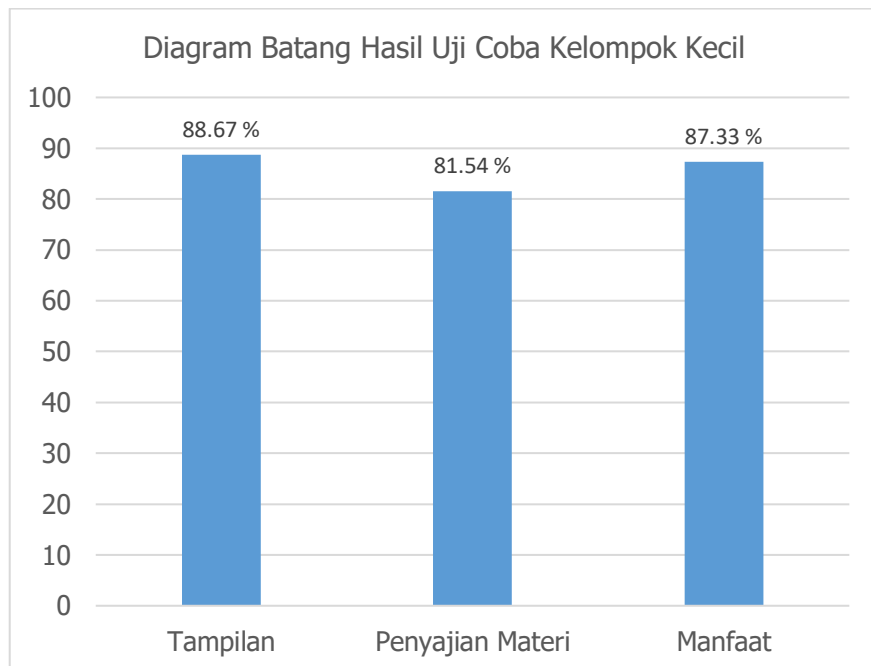
Tabel 5. Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

No	Aspek	Jumlah Pernyataan	Skor yang Diperoleh	Skor Ideal	Kelayakan	Kategori
1	Tampilan	6	133	150	88,67%	Sangat Layak
2	Penyajian Materi	13	265	325	81,54%	Sangat Layak
3	Manfaat	6	131	150	87,33%	Sangat Layak
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>529</b>	<b>625</b>	<b>84,64%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan tabel di atas jika dilihat dari aspek Tampilan diperoleh persentase sebesar 88,67% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak, aspek Penyajian Materi diperoleh persentase sebesar 81,54% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak dan aspek Manfaat diperoleh persentase sebesar 87,33% termasuk dalam kategori Sangat Layak. Secara keseluruhan hasil uji kelompok kecil berdasarkan aspek Tampilan, Penyajian Materi dan Manfaat diperoleh persentase 84,64%. Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa Modul Pembelajaran *CAM* berdasarkan penilaian siswa dalam uji coba kelompok kecil termasuk dalam kategori Sangat Layak digunakan sebagai bahan ajar.



Hasil uji coba kelompok kecil jika disajikan dalam diagram batang seperti berikut:



Gambar 4. Diagram Batang Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

c. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan pada hari Sabtu dan Senin tanggal 4 dan 6 Januari 2020 yang dilakukan oleh 32 siswa kelas XII Pemesinan A SMK Negeri 1 Magelang. Uji coba dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kelayakan modul dan mengetahui pendapat siswa terhadap modul melalui angket yang diberikan oleh peneliti setelah menggunakan modul Pembelajaran *CAM*.

Hasil uji coba kelompok kecil adalah sebagai berikut:

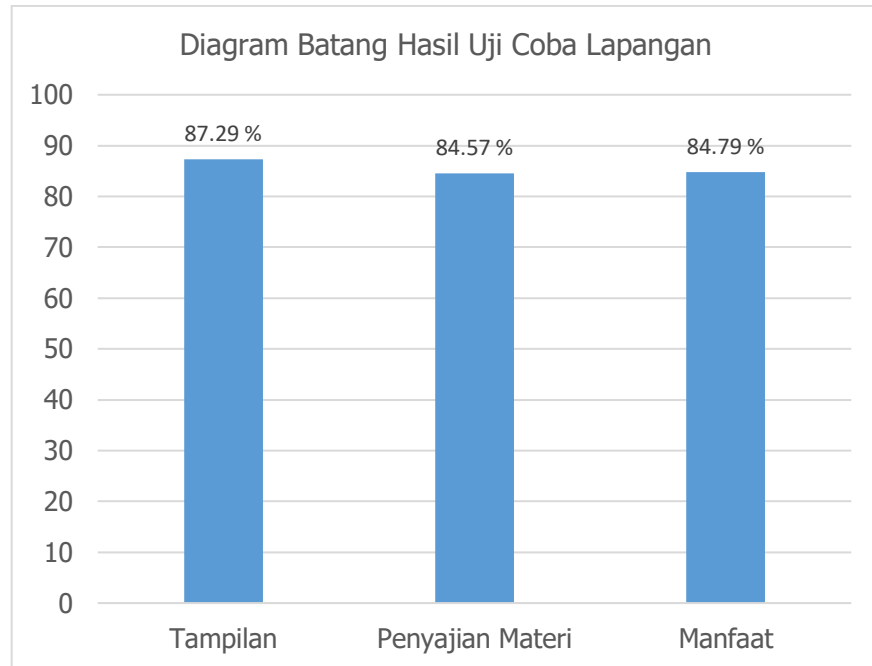
Tabel 6. Hasil Uji Coba Lapangan

No	Aspek	Jumlah Pernyataan	Skor yang Diperoleh	Skor Ideal	Kelayakan	Kategori
1	Tampilan	6	838	960	87,29%	Sangat Layak
2	Penyajian Materi	13	1759	2080	84,57%	Sangat Layak

3	Manfaat	6	814	960	84,79%	Sangat layak
<b>Total</b>		<b>25</b>	<b>3.411</b>	<b>4.000</b>	<b>85,28%</b>	<b>Sangat Layak</b>

Berdasarkan tabel di atas jika dilihat dari aspek Tampilan diperoleh persentase sebesar 87,29% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak, aspek Penyajian Materi diperoleh persentase sebesar 84,57% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak dan aspek Manfaat diperoleh persentase sebesar 84,79% termasuk dalam kategori Sangat Layak. Secara keseluruhan hasil uji coba lapangan berdasarkan aspek Tampilan, Penyajian Materi dan Manfaat diperoleh persentase 85,28%. Hasil penilaian tersebut menunjukkan bahwa Modul Pembelajaran CAM berdasarkan penilaian siswa dalam uji coba lapangan termasuk dalam kategori Sangat Layak digunakan sebagai bahan ajar.

Hasil uji coba lapangan jika disajikan dalam diagram batang seperti berikut:



Gambar 5. Diagram Batang Hasil Uji Coba Lapangan

### C. Kajian Produk

Modul Pembelajaran CAM untuk kelas XII Pemesinan disusun dengan tujuan membantu kelancaran dalam proses belajar mengajar, menambah bahan ajar untuk guru dan sebagai buku pegangan yang digunakan siswa untuk belajar secara mandiri. Modul Pembelajaran CAM ini disusun berdasarkan kebutuhan yang telah dilakukan. Tahap validasi dan revisi bertujuan untuk menghasilkan Modul Pembelajaran CAM yang layak digunakan untuk bahan ajar dalam pembelajaran. Berikut ini adalah kajian produk Modul Pembelajaran CAM untuk Kelas XII Pemesinan yang telah melalui validasi ahli, revisi dan uji kelayakan siswa:

#### 1. Material

Modul Pembelajaran CAM untuk kelas XII Pemesinan dicetak dalam satu kesatuan buku *full color* dan dijilid sehingga memudahkan siswa untuk mempelajari dan membawa modul. Sampul modul dicetak dengan *hard cover*. Isi modul dicetak dengan kertas A4 70gram berwarna putih sehingga warna tidak tembus dan mudah dibaca. Modul dicetak dalam ukuran kertas A4 (21cm x 29,7cm) dengan mempertimbangkan kepraktisan yaitu agar mudah dibawa sehingga siswa dapat belajar dimana saja diluar jam pelajaran, memudahkan penyimpanan dalam tas.

## 2. Format Pengetikan

Modul Pembelajaran CAM dibuat dengan menggunakan program *Microsoft Word* 2010. Ukuran kertas yang digunakan adalah A4 atau kertas dengan ukuran 21cm x 29,7cm. Jenis huruf yang digunakan adalah *Tahoma* dengan ukuran standar 12. Margin pengetikan yang digunakan adalah atas 2,54 cm, bawah 2,54 cm, kanan 2,54 cm, dan kiri 2,54 cm. Spasi yang digunakan dalam pengetikan Modul Pembelajaran CAM adalah 1,5.

## 3. Komponen dalam Modul

Berikut ini adalah komponen Modul Pembelajaran CAM sebelum dan setelah adanya perbaikan berdasarkan validasi ahli materi.

### a. Sampul Modul

Sampul atau *cover* Modul Pembelajaran CAM sebelum revisi dibuat dengan nama Modul Pembelajaran *CAM*, namun setelah direvisi dibuat dengan nama Modul Pembelajaran CAM.

### b. Kata Pengantar

Kata pengantar merupakan pengantar singkat dari penyusun mengenai materi yang disajikan dalam modul dan harapan penyusun modul.

c. Daftar Isi

Daftar isi merupakan halaman yang memuat informasi konten yang terdapat dalam modul serta letak halaman. Dengan demikian pembaca dapat menemukan materi atau informasi yang dicari atau dibutuhkan dengan lebih mudah.

d. Peta Kedudukan Modul

Peta kedudukan modul merupakan halaman yang menginformasikan dimana kedudukan Modul Pembelajaran CAM berada dalam suatu tingkatan dalam pendidikan yaitu dalam sekolah menengah kejuruan teknik pemesinan.

e. Petunjuk Penggunaan Modul

Petunjuk penggunaan modul memuat informasi mengenai petunjuk yang harus dibaca dan dilakukan siswa dan guru dalam menggunakan modal saat pembelajaran.

f. Kompetensi Dasar dan Indikator Keberhasilan

Kemampuan dasar merupakan kemampuan yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran berdasarkan silabus. Indikator keberhasilan merupakan butir-butir yang harus dilakukan siswa untuk menyatakan siswa tersebut mencapai kompetensi dasar yang diterapkan.

g. Materi Pembelajaran

Materi pembelajaran yang terdapat dalam Modul Pembelajaran CAM terdiri dari 4 materi pokok yaitu Simbol-Simbol Perintah pada Aplikasi CAM, Sistem Koordinat pada CAM, Program *Contour* 2D dan 3D pada CAM, dan Praktikum Program *Contour* 2D dan 3D pada CAM *Milling*.

h. Tes Formatif

Halaman ini berisikan soal evaluasi berupa *Multiple Choice* (Pilihan Ganda) dan soal praktikum yang dapat dikerjakan siswa secara individu maupun kelompok.

i. Daftar Pustaka

Daftar pustaka berisikan informasi dan daftar referensi yang digunakan dalam menyusun Modul Pembelajaran CAM untuk kelas XII Pemesinan SMK Negeri 1 Magelang.

## **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

Penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa pengembangan Modul Pembelajaran CAM Sangat Layak digunakan sebagai bahan ajar bagi siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian-penelitian yang dilakukan oleh Dian Kurniawan dan Sinta Verawati Dewi (2017) tentang pengembangan modul *screencasto-matic* mata kuliah kalkulus 2 menggunakan model 4-D Thiagarajan, Endang Novita Tjiptiany, Abdur Rahman As'ari dan Makbul Muksar (2016) tentang pengembangan modul pembelajaran Matematika dengan pendekatan inkuiri, dan Nopriyanti (2018) tentang pengembangan modul elektronik berbasis 3D.

## 1. Pengembangan Modul Pembelajaran CAM

Prosedur penelitian dan pengembangan pada penelitian ini mengadaptasi dari rangkuman aktivitas model 4D Thiagarajan (1974) yang terdiri dari empat tahap yaitu *1) Define, 2) Design, 3) Development, dan 4) Dissemination.*

### a. Tahap *Define* (Analisis Kebutuhan)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan siswa dengan melalui observasi kelas, wawancara dan studi pustaka. Observasi kelas dilakukan untuk menganalisis siswa dan memperoleh informasi mengenai perangkat pembelajaran guru yang digunakan saat pembelajaran. Dari hasil observasi kelas yang dilakukan diketahui bahwa kebanyakan siswa belum paham dengan *ikon* pada aplikasi *CAM*, dikarenakan guru hanya menggunakan teknik ceramah dalam proses pembelajaran tanpa memberikan buku pegangan. Ditambah dengan kurang aktifnya siswa dalam mencatat materi yang diajarkan oleh guru.

Berdasarkan hasil observasi tersebut perlu adanya pengembangan bahan ajar berupa Modul Pembelajaran CAM yang dikemas secara ringkas dan menarik. Serta dapat digunakan untuk belajar siswa secara mandiri.

Melalui wawancara dengan siswa dan guru SMK Negeri 1 Magelang dan studi pustaka yang dilakukan diperoleh hasil bahwa penguasaan materi pada siswa terutama dalam materi CAM dirasa kurang karena belum adanya buku pegangan yang digunakan sehingga

Kompetensi Dasar (KD) CAM *Milling* dipilih sebagai materi yang dikembangkan dalam penyusunan modul.

b. Tahap *Design* (Desain)

Pada tahap ini penyusun melakukan pembuatan rancangan isi modul dan rancangan tampilan modul. Rancangan isi berupa tiga bagian utama modul yakni pendahuluan, isi dan penutup. Sedangkan dana merancang tampilan modul penyusun membuat rancangan tampilan *cover* atau sampul, warna yang digunakan, format pengetikan dan jenis kertas yang digunakan.

c. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan validasi dan revisi orang ahli materi dan praktisi pembelajaran yakni dosen Jurusan Teknik Mesin FT UNY dan guru mata pelajaran *CNC* dan *CAM* SMK Negeri 1 Magelang. Peneliti memilih dosen dan guru tersebut karena beliau berkompeten dalam bidangnya. Kemudian berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi dilakukan revisi agar produk yang dikembangkan menjadi lebih baik dan layak digunakan sebagai referensi belajar untuk siswa.

d. Tahap *Dissemination* (Penyebarluasan)

Tahap *Dissemination* secara penuh belum sempat dilakukan. Hanya sekedar pengujian modul yang diuji cobakan secara perseorangan (uji coba satu-satu) pada seorang siswa kelas XII Permesinan B SMK Negeri 1 Magelang. Berdasarkan hasil uji coba satu-satu tersebut terdapat saran dari siswa yakni diperlukan adanya perbaikan dalam tata bahasa agar penyampaian materi dapat lebih



mudah dipahami oleh siswa. Selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil pada 5 siswa kelas XII Pemesinan C SMK Negeri 1 Magelang. Hasil uji coba kelompok kecil menunjukkan tidak terdapat revisi maupun saran yang harus dilakukan peneliti terhadap Modul Pembelajaran CAM. Tahap selanjutnya modul diimplementasikan pada 32 siswa kelas XII Pemesinan A SMK Negeri 1 Magelang. Siswa terlihat antusias dan saling bertukar pendapat dengan teman untuk menyelesaikan soal latihan.

Materi CAM *Milling* sudah diajarkan di kelas XII SMK Negeri 1 Magelang pada awal semester sebelum peneliti melakukan penelitian, sehingga pembelajaran dengan menggunakan Modul Pembelajaran CAM memberikan suasana dan pengetahuan baru bagi siswa dalam belajar. Setelah menggunakan Modul Pembelajaran CAM, siswa diminta memberikan respon mengenai modul yang digunakan dengan mengisi angket. Hasil mengisi angket digunakan untuk mengetahui penilaian siswa terhadap modul yang dikembangkan.

## **2. Kelayakan Modul Pembelajaran CAM**

Kelayakan Modul Pembelajaran CAM diketahui melalui tahap validasi dari ahli materi dan praktisi pembelajaran *CNC*. Berikut hasil validasi ahli materi terhadap Modul Pembelajaran CAM yang dikembangkan:

### **a. Ahli Materi**

- 1) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan Ahli Materi pada Aspek Kelayakan Isi memperoleh presentase 85,71% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.

- 2) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan Ahli Materi pada Aspek Penyajian memperoleh presentase 84,29% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.
- 3) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan Ahli Materi pada Aspek Bahasa memperoleh presentase 81,54% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.

Berdasarkan penilaian Ahli Materi secara keseluruhan Modul Pembelajaran CAM memperoleh presentase 84,17% yang termasuk dalam kategori **Sangat Layak** untuk digunakan sebagai bahan ajar di SMK.

b. Praktisi Pembelajaran atau Guru *CNC* SMK Negeri 1 Magelang

- 1) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan Praktisi Pembelajaran *CNC* SMK Negeri 1 Magelang pada Aspek Kelayakan Isi memperoleh presentase 86,67% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.
- 2) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan Praktisi Pembelajaran *CNC* SMK Negeri 1 Magelang pada Aspek Penyajian memperoleh presentase 88,57% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.
- 3) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan Praktisi Pembelajaran *CNC* SMK Negeri 1 Magelang pada Aspek Bahasa memperoleh presentase 81,54% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.

Berdasarkan penilaian Praktisi Pembelajaran *CNC* SMK Negeri 1 Magelang secara keseluruhan Modul Pembelajaran CAM memperoleh presentase 85,83% yang termasuk dalam kategori **Sangat Layak** untuk digunakan sebagai bahan ajar di SMK.

c. Uji Coba Satu-Satu

Uji coba satu-satu dilakukan pada seorang siswa kelas XII Pemesinan B SMK Negeri 1 Magelang. Berikut ringkasan hasil penilaian uji coba satu-satu:

- 1) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan uji coba satu-satu pada Aspek Tampilan memperoleh presentase 86,67% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.
- 2) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan uji coba satu-satu pada Aspek Penyajian Materi memperoleh presentase 86,15% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.
- 3) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan uji coba satu-satu pada Aspek Manfaat memperoleh presentase 83,33% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.

Berdasarkan uji coba satu-satu secara keseluruhan Modul Pembelajaran CAM memperoleh presentase 85,66% yang termasuk dalam kategori **Sangat Layak** untuk digunakan sebagai bahan ajar di SMK.

d. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan pada lima siswa kelas XII Pemesinan C SMK Negeri 1 Magelang. Berikut ringkasan hasil penilaian uji coba kelompok kecil:

- 1) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan uji coba kelompok kecil pada Aspek Tampilan memperoleh presentase 88,67% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.
- 2) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan uji coba kelompok kecil pada Aspek Penyajian Materi memperoleh presentase 81,54% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.
- 3) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan uji coba kelompok kecil pada Aspek Manfaat memperoleh presentase 87,33% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.

Berdasarkan uji coba kelompok kecil secara keseluruhan Modul Pembelajaran CAM memperoleh presentase 84,64% yang termasuk dalam kategori **Sangat Layak** untuk digunakan sebagai bahan ajar di SMK.

e. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan pada 32 siswa kelas XII Pemesinan A SMK Negeri 1 Magelang. Ringkasan hasil penilaian uji coba lapangan:

- 1) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan uji coba lapangan pada Aspek Tampilan memperoleh presentase 87,29% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.

- 2) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan uji coba lapangan pada Aspek Penyajian Materi memperoleh presentase 84,57% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.
- 3) Kelayakan Modul Pembelajaran CAM berdasarkan uji coba lapangan pada Aspek Manfaat memperoleh presentase 84,79% yang termasuk dalam kategori Sangat Layak.

Berdasarkan uji coba lapangan secara keseluruhan Modul Pembelajaran CAM memperoleh presentase 85,28% yang termasuk dalam kategori **Sangat Layak** untuk digunakan sebagai bahan ajar di SMK.